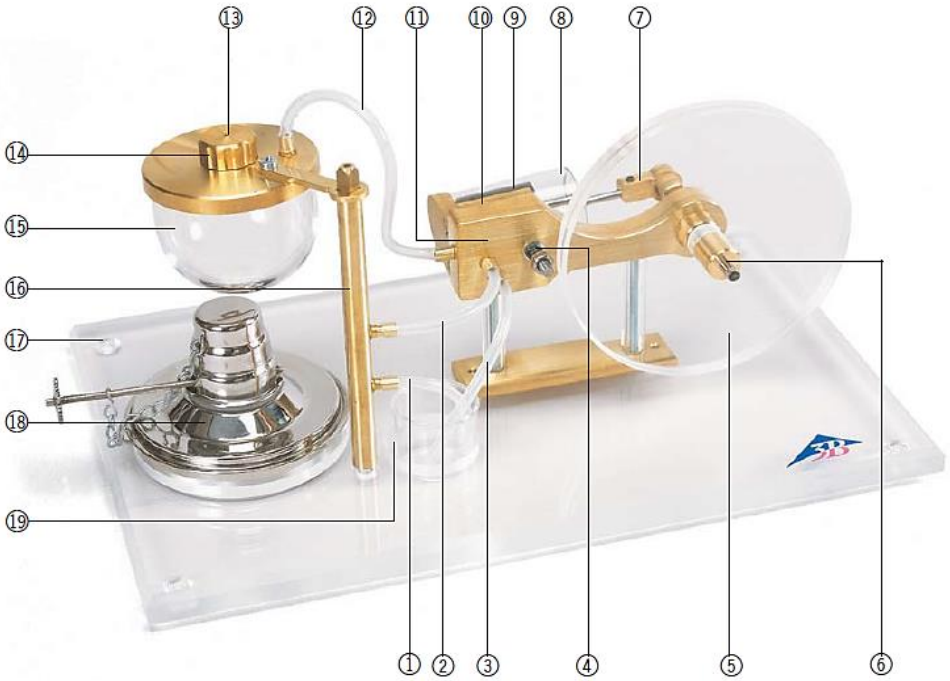
Máquina a vapor G 1002597

Instruções para o uso

11/15 SP



1 Mangueira de condensação
2 Mangueira de escape
3 Mangueira evacuação
4 Mola
5 Roda de impulso
6 Eixo da manivela
7 Biela
8 Cilindro
9 Êmbolo
10 Parede lateral cilindro
11 Suporte
12 Mangueira injeção vapor
13 Válvula de segurança
14 Tampa da caldeira
15 Caldeira
16 Tubo de condensação
17 Base
18 Queimador de álcool
19 Recipiente para condensação

1. Indicações de segurança

Para máquinas de vapor devem ser aplicadas as normas de segurança conforme DIN 31000:1979-03.

Normas de segurança para máquinas a vapor em geral	**Específico da máquina a vapor G**
1. Ausência de pontas agudas e de quinas cortantes.	1. Não existem pontas agudas ou quinas.
2. Proteção contra a corrosão.	2. Não foram utilizados materiais sujeitos à corrosão.
3. Controle da temperatura nos elementos operacionais.	3. A cobertura do queimador de álcool é ajustável.
4. Numa máquina a vapor, o conteúdo não deve ultrapassar 2000 ccm e nem a pressão operativa deve ser superar uma sobrepressão de 1,5 bar.	4. O conteúdo da caldeira é de 50 ccm. A pressão operativa é de 0,5 bar.
5. Uma válvula de segurança inalterável de mola, feita de material inoxidável, sendo que a pressão de ativação não deve superar 3,0 bar (2 vezes a pressão operativa).	5. Existe uma válvula fixa de segurança de mola feita de material inoxidável, sendo que a pressão de ativação é de 1,0 bar (2 vezes a pressão operativa).
6. A pressão crítica da caldeira deve ser de no mínimo 3 vezes a pressão operativa.	6. A pressão crítica da caldeira é de pelo menos 1,5 bar (no mín. 3 vezes a pressão operativa). Cada caldeira passa por um controle de sua segurança e hermetismo num teste de pressão crítica (2 bar+).
7. O nível da água deve ser o mais visível possível por transparência.	7. O nível da água é permanentemente visível através da caldeira de vidro.
8. Um manual de instruções de fácil compreensão e a designação do fabricante com nome ou logomarca são obrigatórios.	8. Um manual de instruções é fornecido junto a cada aparelho. Sobre a base encontra-se um impresso correspondente.

- Só operar a máquina a vapor se todos os elementos estejam num estado perfeito e sua operatividade seja garantida. Deve-se prestar particular atenção para que não se encontre alguma rachadura ou qualquer outro dano na caldeira de vidro (15).
- Utilizar somente água destilada, desmineralizada conforme a norma VDE 0510. Se for utilizada água comum da torneira, por causa dos depósitos conseqüentes nas partes relevantes para a segurança, a capacidade operativa não está mais garantida.
- Introduzir com cuidado o álcool no queimador de álcool (18), prestar atenção para que nada seja derramado.
- Nunca preencher o queimador de enquanto a mecha ainda esteja acesa ou caso se encontre por perto alguma outra chama aberta.
- Fechar a garrafa de álcool imediatamente após utilização.
- Nunca tocar a chama. Cuidado! Só apagar a chama do queimador de álcool fechando a tampa. Não soprar a chama perto do queimador, já que uma mudança brusca de temperatura pode provocar a quebra da caldeira de vidro.
- O aquecimento da caldeira não é permitido se ela não estiver cheia de água. Por isso deve-se apagar a chama do queimador de álcool a tempo.
- Durante e após a operação da máquina a vapor, não tocar nas partes que conduzem o vapor, em particular na caldeira (15), nas mangueiras (1), (2), (3), (12), no tubo de condensação (16), no suporte (11), assim como no queimador de álcool (18). Risco de queimaduras!
- Deixar a máquina de vapor esfriar antes de armazená-la.

2. Descrição

A máquina a vapor serve para a demonstração do modo de funcionamento de uma máquina a vapor de pistão oscilatório Esta máquina a vapor de pistão oscilatório foi concebida para a utilização como instrumento pedagógico. Para poder observar cada movimento, foi dado ênfase particular à transparência na construção. Por isso o cilindro (8) e a caldeira (15) são feitos de vidro especial resistente à alta temperatura, assim como a roda de impulso (5) é feita de acrílico transparente. O eixo endurecido da manivela (6) e a biela (7) são montados sobre rolimã. O Êmbolo (9) feito de grafite movimenta-se a seco no cilindro, sem necessidade de lubrificação adicional. Por isso, a máquina a vapor funciona de modo muito silencioso e garante uma operação constante com um desempenho mecânico de aproximadamente 1 W. A válvula de segurança (13) encontra-se na tampa da caldeira (14). Ela se abre assim que a pressão na caldeira ultrapassa 1,0 bar. Independente disto, a máquina possui uma segunda segurança contra sobrepressão. Até uma sobrepressão de aproximadamente 1,5 bar, o vapor de água é premido para os canais do suporte (11) e evacuado pela mangueira de condensação (1). No caso de uma pressão superior a 1,5 bar, a parede lateral do cilindro (10) separase por pressão do suporte ao ceder a mola (4), de modo que o vapor de água possa escapar pelo orifício de entrada do vapor sem obstrução.

3. Dados técnicos

Diâmetro do êmbolo:	19 mm
Curso do êmbolo:	10 mm
Diâmetro da caldeira:	50 mm
Volume da caldeia:	50 ml
Tempo de operação por recarga:	aprox. 20 – 25 min.
Número de rotações :	800 U/min.
Desempenho mecânico aprox.:	1 W
Pressão operacional:	máx. 0,5 bar
Pressão de ativação da válvula:	1,0 bar
Teste de pressão crítica mín. da caldeira:	2,0 bar

4. Princípios de funcionamento

Contrariamente a uma máquina a vapor de controle por corrediço, numa máquina de cilindro oscilatório o cilindro se move ao longo de um eixo central, e abre ou fecha no seu movimento as saídas ou as entradas nos canais de distribuição de vapor. Na caldeira aquece-se a água e é produzido o vapor. O vapor de água passa pela mangueira de injeção de vapor (12) através do suporte para o orifício de entrada de vapor. Assim que a abertura do cilindro encontra a entrada de vapor novo, entra vapor no cilindro e este empurra o êmbolo (fig. 1 a). Quando o cilindro chega na extremidade os canais de vapor estão então fechados. Graças à roda de impulso, supera-se esse ponto morto (fig. 1 b). Na fase seguinte o cilindro retorna para trás, abre o orifício de saída de vapor e empurra o vapor para fora (fig. 1 c). O vapor é evacuado pela mangueira de escape (2) e pelo tubo de condensação (16). A condensação residual é levada ao recipiente para condensação pela mangueira de condensação (1). O êmbolo atinge o ponto morto superior, no qual ambos canais de distribuição estão fechados. Após superar o ponto morto superior graças à roda de impulso, o vapor volta a ser introduzido e o processo repete-se desde o início (fig. 1 d). O percurso da corrente é representado pelos fios. Os fios estendem-se primeiro paralelamente e a eqüidistância uns dos outros. Se são colocados obstáculos na corrente, então o ar desvia-se lateralmente e os fios de lã mudam a sua posição. Alterações na velocidade da corrente são facilmente visíveis graças aos fios. Quanto mais os fios estiverem juntos, maior é a velocidade da corrente.

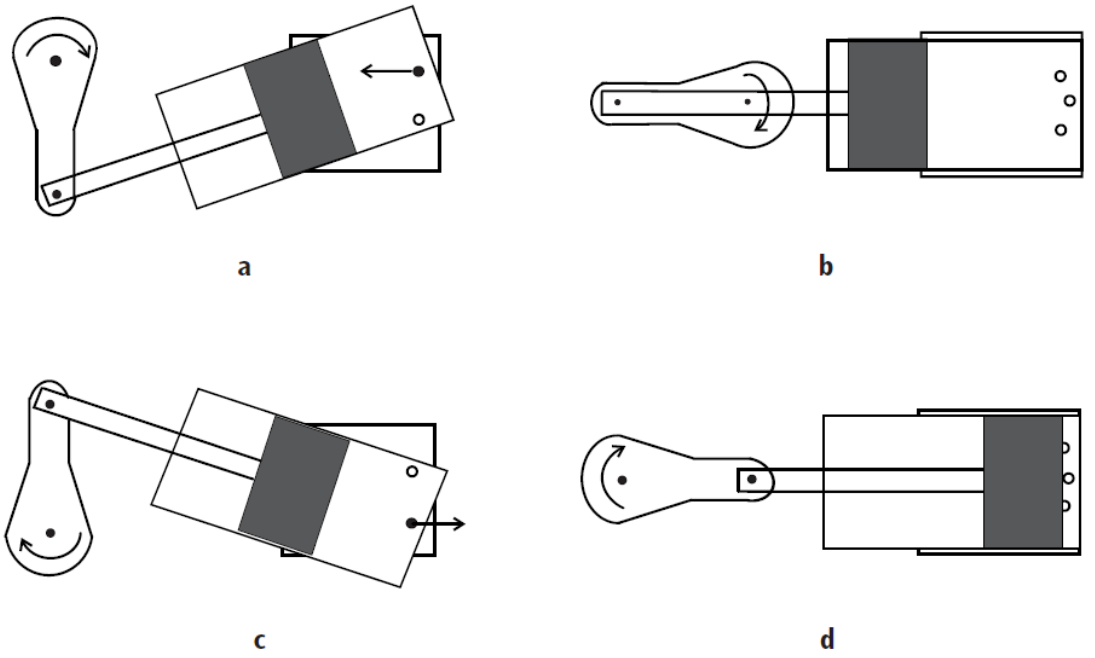


Fig.1: Ciclo de trabalho da máquina a vapor de pistão oscilatório

5. Utilização

- Desenroscar e retirar a tampa da caldeira (14) e preencher a caldeira com água destilada (desmineralizada conforme VDE 0510). Não preencher a caldeira completamente, deixar uma coluna de ar de aproximadamente 5 mm. A máquina a vapor funciona exatamente tão bem com a caldeira preenchida na metade. Só o tempo de funcionamento fica proporcionalmente mais curto.
- Acender a mecha do queimador de álcool e aquecer a caldeira.
- Fechar o orifício de entrada de vapor para acelerar o aumento da pressão.
- Após uns dois minutos a caldeira começa a ferver. A partir de então são necessários ainda uns 2 a 3 minutos para atingir-se a pressão necessária. O vapor passa pela mangueira de injeção de vapor para o suporte e para o orifício de entrada de vapor. A condensação residual é levada para o recipiente de condensação pela mangueira de condensação. Para tal, foram perfurados canais no suporte nos quais a condensação é coletada e direcionada.
- A máquina pode agora ser posta em movimento girando a roda de impulso no sentido horário (de frente para o cilindro).
- O desempenho da máquina diminui quando já não há mais água suficiente na caldeira. O aquecimento da caldeira não é permitido se ela não estiver com água. Por isso deve-se apagar a chama do queimador
- de álcool a tempo.
- Não soprar a chama do queimador perto da caldeira, sempre apagar fechando a tampa.
- Durante o processo de esfriamento, a condensação retida no recipiente de condensação é absorvida para a caldeira por meio da mangueira de condensação, do suporte e da mangueira de injeção de vapor.

6. Armazenamento e limpeza

- Armazenar a máquina a vapor num lugar livre de poeira.
- Utilizar um pano úmido, se necessário com um pouco de detergente, para a limpeza da máquina a vapor. Nunca limpar as partes em acrílico com solventes ou produtos de limpeza agressivos.
- Após numerosas utilizações, pode se depositar uma camada de fuligem na parte inferior da caldeira (15) por ação da chama. A fuligem pode ser dissolvida e retirada com um pano com acetona.
- Secar bem após a limpeza para evitar manchas produzidas pela água.

© Copyright 2015 3B Scientific GmbH